

# ANÁLISE DE PROPOSTAS DE TRABALHO PLANEJADAS COM O SOFTWARE WINPLOT COM VISTAS AO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Leandra Anversa Fioreze  
leandra.fioreze@gmail.com  
UFSM/UFRGS – Brasil

Tema: TIC e Matemática

Modalidade: Comunicação Breve

Nível: Médio

Palavras-chave: software winplot, atividades planejadas, sistemas de representação, aprendizagem matemática.

## Resumo:

*O winplot é um software livre, de simples utilização, que possui apenas 1436 Kb, sendo uma ferramenta interessante para construir gráficos de duas e três dimensões. Neste artigo são apresentadas algumas propostas de trabalhos planejadas por alunos de graduação em Matemática do curso de licenciatura da UFRGS com o software Winplot e baseada nestas atividades, evidenciar a importância da utilização deste software na possibilidade de criação de atividades diversificadas, destacando-se o papel da linguagem gráfica e de conversão e/ou novas formas de representação, que permite criar estratégias de resolução sem dar ênfase ao cálculo mecânico e relativizando a simples manipulação simbólica. Pretende-se deste modo destacar o envolvimento do aluno na realização de projetos e atividades de investigação no processo de ensino e aprendizagem da matemática quando atividades são planejadas em um meio computacional que possibilita fazer simulações e experimentos do pensamento.*

## 1. Introdução

A evolução constante do mundo e o crescente desenvolvimento das tecnologias fazem repensar o atual ensino com os meios pedagógicos tradicionais que eram ensinados há muito tempo em que o quadro e giz são um dos poucos recursos de que o professor dispõe (Fioreze, 2010). A realidade é outra, o mundo permeado pelas tecnologias está muito atraente, e a escola tem um papel importante no desenvolvimento de novos significados à aprendizagem matemática, levando em conta esta realidade em que ela está inserida.

Neste sentido, acredita-se que a preparação dos professores deve contemplar o uso das tecnologias digitais desde a sua formação inicial, enfatizando as habilidades para aprender a aprender, aprender a pensar, aprender a fazer e aprender a conviver (Fioreze, 2010). Ou seja, esta preparação está embasada levando-se em conta princípios

esperados que deveriam ou deverão ocorrer na escola com a formação de crianças e adolescentes que este futuro professor encontrará. “Este futuro professor também deveria ter a liberdade para desenvolver e colocar em prática os seus projetos, suas pesquisas, testar as suas hipóteses e refletir a partir de suas experiências” (Basso, 2003, p. 23).

Ao enfatizar as habilidades de aprender a aprender, aprender a ser e aprender a conviver nos espaços educativos, estamos considerando a formação permanente do aluno – futuro professor, de ser em construção, de inacabamento. Quer-se destacar que o desenvolvimento da sociedade e o de tecnologias são processos que se realimentam constantemente (Gravina, Basso, 2012), e o professor é um ser integrante e atuante desta sociedade.

Este artigo se propõe a mostrar algumas atividades planejadas pelos alunos do curso de graduação em Matemática pela UFRGS na disciplina Educação Matemática e Tecnologia. Estas atividades envolvem o software livre winplot, software gráfico que permite trabalhar conteúdos de geometria analítica, equações, desigualdades e funções em duas e três dimensões. Tem-se como objetivo evidenciar a importância da utilização deste software na possibilidade de criação de atividades diversificadas, destacando-se o papel da linguagem gráfica e de conversão e/ou novas formas de representação, que permitem criar estratégias de resolução sem dar ênfase ao cálculo mecânico e relativizando a simples manipulação simbólica. Também através da análise dos trabalhos desenvolvidos destaca-se o envolvimento do aluno na realização de projetos e atividades de investigação no processo de ensino e aprendizagem da matemática quando atividades são planejadas em um meio computacional que possibilita fazer simulações e experimentos do pensamento.

## **2. Sobre o software Winplot**

O Winplot foi desenvolvido pelo Professor Richard Parris do Departamento de Matemática, da Philips Exeter Academyem, New Hampshire em 1985. Originalmente era escrito em C, e rodava no DOS. Atualmente está escrita em linguagem C++, com versão para o Windows, sendo atualizado constantemente. A versão em português foi desenvolvida por Adelmo Ribeiro de Jesus, da Faculdade Jorge Amado, Salvador.

O Winplot é um software livre, de simples utilização, que cabe em apenas um disquete, pois possui 1436 Kb, sendo uma excelente ferramenta para construir gráficos 2D e 3D, permitindo fazer animações através da variação de parâmetros. A versão em português ou em inglês para download pode ser encontrada diretamente em: <http://math.exeter.edu/rparris>.

Além de variados recursos que podem ser utilizados para a aprendizagem dos conceitos matemáticos, o winplot não necessita de instalação prévia, ou seja, o professor poderá levar em seu pendrive e executar diretamente dele. Para que os computadores do laboratório tenham acesso ao programa, basta disponibilizar em rede, facilitando o trabalho do professor em ter que instalar o programa em cada computador, pois em muitos laboratórios das escolas no Brasil, não existe um técnico responsável pelos mesmos.

### 3. Análise de algumas atividades planejadas pelos alunos

Além do geogebra, do grafeq, do curvay, dentre outros, um dos softwares abordados na disciplina de Educação Matemática e Tecnologia é o winplot. Em cada software, atividades são planejadas tendo em vista o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos da educação básica, além da aprendizagem do software em si.

A atividade relatada, foi desenvolvida no primeiro semestre de 2013, tendo 20 alunos da graduação em Matemática que poderiam se dividir em duplas ou fazer seus trabalhos individualmente. Esta atividade foi planejada pela professora Maria Alice Gravina, do Instituto de Matemática (UFRGS). Como orientação dada aos alunos para a elaboração da atividade, tem-se o seguinte:

Para a tarefa, considere a seguinte situação hipotética: você está participando de um processo seletivo para professor, em uma escola que é conhecida por sua inovação tecnológica e de prática docente. Para o processo seletivo, você precisa apresentar um plano de aula para alunos do Ensino Médio, que aborde a temática função de uma ou duas variáveis reais.

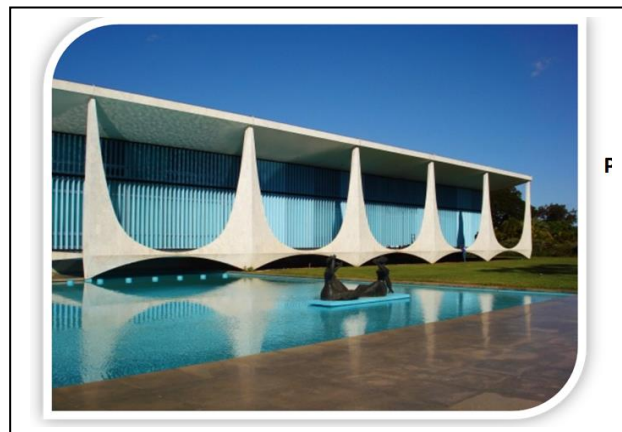
**Tarefa:** elaborar um plano de aula com uma apresentação em Power Point, utilizando o Winplot. Para o planejamento, considere o tempo de realização de 2h, e tendo como público alvo alunos do Ensino Médio. O plano deve conter:

- objetivos da atividade;
- descrição detalhada da atividade planejada;
- questionamentos ou problemas a serem propostos aos alunos (bem como as respostas esperadas);
- material de apoio, conforme planejamento.

Levando em conta o espaço destinado a este artigo, selecionaram-se dois trabalhos que apontam diferentes estratégias de utilização dos recursos do winplot, além de apresentar uma abordagem investigativa dos conceitos matemáticos a serem construídos tendo em vista as questões abordadas nas atividades. Neste sentido, pode-se observar que o meio computacional possibilita o desenvolvimento, nos alunos, de um crescente interesse pela realização de projetos e atividades de investigação e exploração como parte fundamental de sua aprendizagem (MEC, Brasil, 1988).

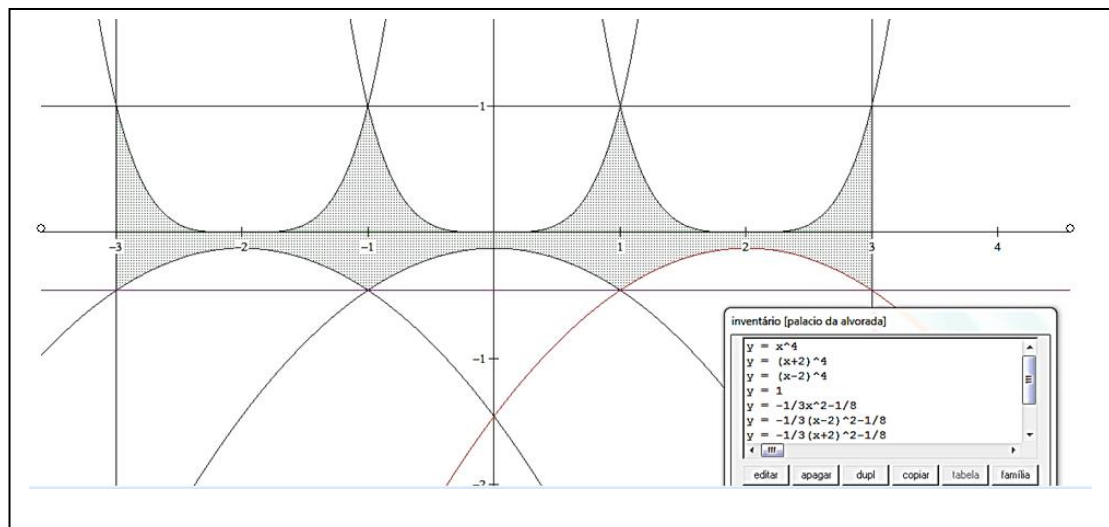
Uma das atividades planejadas por uma dupla envolve o estudo de gráficos e sua representação algébrica considerando as obras do arquiteto Oscar Niemeyer (um grande artista e arquiteto que tem em uma de suas obras, o planejamento da cidade de Brasília). Na proposta, tem-se a observação das características marcantes de suas obras, a identificação de curvas em uma obra escolhida pelo aluno e sua representação gráfica e algébrica.

Uma das obras que a dupla escolheu para demonstrar a dinâmica da atividade foi o Palácio da Alvorada (Brasília – Distrito Federal):



**Figura 1:** Palácio da Alvorada – Distrito Federal

Para reproduzir no winplot as curvas presentes na obra, o aluno perceberá uma função cujo gráfico é semelhante a uma parábola, porém mais achatada no eixo dos  $x$ . Segundo os autores: *“Além disso, o aluno terá que transladar horizontalmente para a direita e para a esquerda o gráfico desta função. Nesse contexto, poderá ser discutido com os alunos o comportamento dos gráficos da família  $x^n$ . Esta questão poderá servir como um estímulo para o estudo dessa família de funções em aulas posteriores”*.



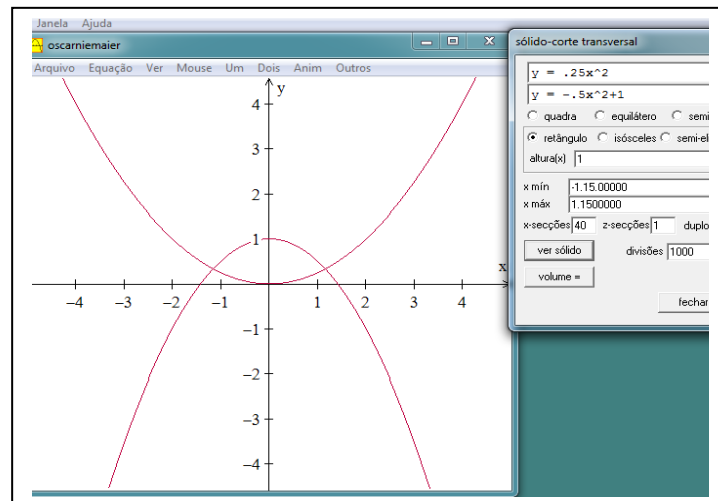
**Figura 2:** Reprodução no winplot do Palácio da Alvorada

Com o recurso animação  $\rightarrow$  avaliar parâmetros com uma função do tipo  $y = a(x+b)^2 + c$ , tem-se a possibilidade de trabalhar dinamicamente no winplot translações, alongamentos e compressões; alterando-se os parâmetros da função, o seu comportamento gráfico é dinamicamente alterado. Ou seja, partindo da função mãe  $y = x^2$ , o aluno poderá estabelecer relações entre as operações algébricas efetuadas nessa função e seus efeitos geométricos, trabalhando desta forma simultaneamente duas representações: gráfica e algébrica.

Além disso, para colorir a região delimitada pelas duas curvas criada no winplot, o aluno deverá trabalhar com desigualdades. “*Para isso, será necessário compreender quais funções devem ser usadas para limitar tal superfície e encontrar os pontos de interseção entre alguns gráficos*”. Isto poderá criar um conflito cognitivo se o aluno não souber identificar qual é a função de cima e qual é a função de baixo. Poderá haver situações que ele, ao digitar as equações no winplot, não encontrará superfície e então terá que analisar matematicamente a representação algébrica.

Percebemos nesta atividade planejada pela dupla, a importância do papel da linguagem gráfica e sua articulação com a linguagem algébrica, relativizando desta forma a simples manipulação algébrica (MEC, Brasil, 1998).

Se o aluno optar por representar tridimensionalmente o Museu Oscar Niemayer, então um recurso existente no winplot no menu Dois em 2D é o Secções – corte transversal.



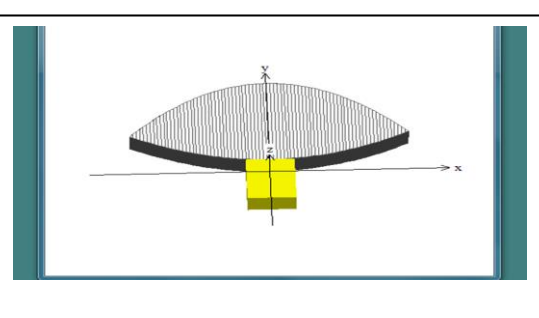
**Figura 3:** Recurso “secção transversal “ no Winplot

Matematicamente, para trabalhar com Secções Retangulares, o aluno precisa delimitar duas curvas  $y = f(x)$  e  $y = g(x)$  para  $a < x < b$ , sendo a região entre elas dividida em faixas paralelas ao eixo  $y$ , e cada uma delas é usada como a base de uma forma construída perpendicular ao plano  $XY$ . Na figura 3, observa-se a escolha de duas curvas para representar o “olho”, sendo a de cima mais fechada que a de baixo, tendo ambas as concavidades opostas e um domínio para  $x$  que é encontrado a partir do ponto de intersecção entre estas curvas.

Na figura 4, apresenta-se o Museu e na figura 5 uma reprodução do museu construído no winplot em outro ângulo de visão para que possa se mostrar um recurso que é a possibilidade de movimentar com as setas o objeto matemático construído conforme o ângulo de visão desejado.



**Figura 4:** Museu Oscar Niemeyer



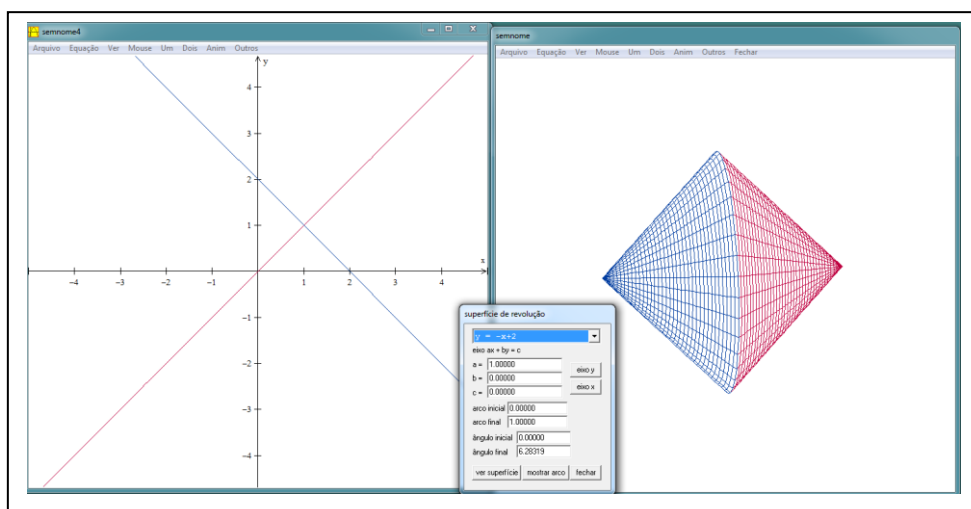
**Figura 5:** Reprodução do Museu

Uma atividade desenvolvida por outra dupla está relacionada a sólidos de revolução, que no winplot são obtidos pela rotação de gráficos de funções de uma variável em



torno de uma dada reta (o eixo de rotação). A proposta prevê a exploração de sólidos de revolução que podem ser obtidos a partir de funções afim e quadrática.

Na figura 6, à esquerda, temos os gráficos das funções  $y = x$  e  $y = -x+2$  sendo que ao efetuar a rotação destas retas em torno do eixo  $y$  temos o sólido representado à direita, tendo sido efetuado uma restrição do domínio a  $[0, 1]$ . Antes de executar o procedimento “Superfície de Revolução”, podemos indagar os alunos sobre o efeito da alteração do domínio ou qual a superfície que será gerada .



**Figura 6:** Sólidos de revolução no Winplot

Essas duas últimas atividades desenvolvidas mostram algumas das possibilidades de trabalho com o winplot, mais especificamente, conteúdos que usualmente não são trabalhados na escola – seções retangulares e superfícies de revolução. Atividades estas que auxiliam no desenvolvimento do raciocínio espacial, articulando sistemas de representação algébricos e gráficos da forma bi e tridimensional, que podem provocar raciocínios que auxiliam na aprendizagem de conteúdos de Matemática.

#### 4. Conclusão

Este artigo apresentou um recorte das diversas atividades planejadas pelos alunos do curso de graduação em Matemática pela UFRGS no primeiro semestre de 2013 na disciplina Educação Matemática e Tecnologia, envolvendo o software winplot. Estas atividades foram exploradas tendo em vista a aprendizagem dos conteúdos de matemática, em um ambiente que permite trabalhar com a diversidade de sistemas de

representação e a conversão de registros. A articulação da linguagem algébrica com a gráfica tem um papel importante, evitando a simples manipulação algébrica que poderá ser realizada de forma mecânica e desarticulada da visão gráfica. Duval (2009) salienta a importância de uma atividade matemática se caracterizar pela mobilização simultânea de ao menos dois registros de representação e na possibilidade de se realizar conversões de registros a todo instante.

Destacou-se também o papel do aluno – futuro professor de matemática e seu envolvimento na investigação e criação de atividades planejadas em um meio computacional que possibilita fazer simulações e experimentos do pensamento. Estas atividades planejadas no winplot poderão contribuir para que o aluno tenha uma visão ampla da natureza da atividade matemática e assim desenvolver atitudes positivas diante de seu estudo (MEC, Brasil, 1998).

## **Bibliografia**

Basso, M. (2003). *Espaços de aprendizagem em rede: novas orientações na formação de professores de matemática*. (Tese de Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

Brasil. MEC. (1998). Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais (5ª a 8ª série): Matemática. Brasília: MEC / SEF.

Duval, R. (2009) *Semiósis e Pensamento Humano: Registros Semióticos e Aprendizagens*. São Paulo: Editora Livraria da Física.

Fioreze, L. A. (2010). *Atividades digitais e a construção dos conceitos de proporcionalidade: uma análise a partir da teoria dos campos conceituais*. (Tese de Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. Recuperado de <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/19011>

Gravina, M. A.; Basso, M. (2012). Mídias digitais na educação matemática. In: Gravina, M. A. et al. *Matemática, Mídias Digitais e Didática- tripé para formação de professores de Matemática*. Porto Alegre: UFRGS.